

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 83 05055

(54) Colonne de forage à canaux multiples.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³) E 21 B 17/18.

(22) Date de dépôt..... 28 mars 1983.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : SU, 11 mai 1982, n° 3428051.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 46 du 18-11-1983.

(71) Déposant : TURKMENSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY GEOLOGORAZVEDOCNY INSTI-
TUT. — SU.

(72) Invention de : Vaid Amirdzhanovich Kerimov et Robert Azizovich Ismailov.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne le matériel de forage et a notamment pour objet une colonne de forage à canaux multiples, ou colonne de forage multicanal.

5 Les colonnes de forage multicanal peuvent être largement utilisées dans l'industrie minière, dans le bâtiment, l'agriculture et l'amélioration des terres, pour le forage de puits et la mise en valeur de sources d'eau dans des conditions hydrogéologiques variées.

10 L'application de l'invention est d'une efficacité maximale dans le forage et l'essai de puits d'exploration et de puits d'exploration-exploitation par injection inverse du fluide (du gaz) de forage.

A l'heure actuelle, les colonnes de forage multicanal sont des colonnes à deux ou à trois tiges.

15 L'un des canaux des colonnes de forage multicanaux sert à remonter le mélange déblais-fluide de forage lors du forage de puits d'exploration et de puits d'exploration-exploitation, ou à remonter le liquide en cas d'essai et de complétion de puits et de sources d'eau, alors que les
20 autres canaux sont utilisés pour la remontée des fluides de forage.

On connaît des colonnes de forage comprenant des sections de forage dotées de conduits extérieurs d'amenée d'air disposés parallèlement, et des joints à accouplement.
25 Ces colonnes de forage sont très encombrantes et ne peuvent être utilisées que pour le forage de puits de grand diamètre. Leur emploi pour le forage de puits de faible diamètre est impossible du fait des dimensions radiales importantes et de la position extérieure des
30 canalisationes d'injection de petit diamètre.

On connaît également des colonnes de forage comprenant des tiges extérieures et des tiges intérieures formant trois canaux disposés concentriquement les unes aux autres, avec des ferrures de jonction des tiges intérieures
35 et des tiges extérieures, des cloisons transversales dans

l'espace annulaire et une garniture d'étanchéité en bout.

5 Bien que cette colonne de forage présente des dimensions radiales réduites, sa sécurité de fonctionnement n'est pas suffisante, l'isolement des canaux de la colonne de forage étant assurée à l'aide d'une garniture d'étanchéité en bout. On est obligé d'étanchéifier en même temps les joints entre les extrémités des tiges et une tubulure intermédiaire, ainsi que les extrémités coniques des tiges intérieures, ce qui empêche la réuti-
10 lisation de ce genre d'assemblage et nécessite des opérations d'ajustage complexes.

Pour remédier à ces inconvénients, on a recours à des compensateurs de longueur des tiges intérieures, qui compliquent la structure et l'exploitation de l'ensemble et qui ne sont utilisables que pour des colonnes de forage
15 doubles.

On connaît également des colonnes de forage doubles dont les tiges intérieures sont rigidement fixées par leurs deux extrémités sur la tige extérieure, les extré-
20 mités des tiges intérieures étant reliées l'une à l'autre télescopiquement et étanchéifiées par un élément élastique. La capacité de charge de la colonne augmente du fait que la charge est supportée conjointement.

L'inconvénient de cette colonne de forage réside
25 dans l'étanchéité peu fiable et l'isolement des canaux de la colonne, car il faut assurer la coaxialité des tiges intérieures entre elles et la coaxialité des tiges extérieures entre elles, alors que la précision de l'as-
30 semblage fileté des tiges extérieures est telle que cette double coaxialité ne peut pas être assurée, de sorte que pendant le vissage de la colonne de forage il se produit souvent un cisaillement et un écrasement unilatéral de l'élément d'étanchéité.

Le fait d'utiliser des liens raidisseurs supplémen-
35 taires rend ce mode de réalisation peu fiable pour les

colonnes de forage doubles et tout à fait inutilisable pour les colonnes de forage triples.

On connaît, en outre, une colonne de forage triple à joint à accouplement. La tige intérieure sert à remonter
5 les carottes, l'espace entre la tige intérieure et la tige intermédiaire sert à injecter l'air dans le puits, et l'espace entre la tige intermédiaire et la tige extérieure est utilisé pour l'injection du fluide de forage. Les extrémités des tiges intérieures s'engagent dans des gorges
10 du raccord et du manchon de la tige intermédiaire. Les extrémités des tiges extérieures et des tiges intérieures sont étanchéifiées de manière à former un assemblage du type "tube en tube". Le couple de rotation est transmis par la colonne des tiges intermédiaires.

15 L'inconvénient de cette colonne triple connue réside dans l'insécurité d'isolement des canaux ainsi que dans la faible capacité de charge de la colonne du fait que le couple de rotation et la charge axiale ne sont transmis que par la colonne intermédiaire.

20 On s'est donc proposé de créer une colonne de forage multicanal assurant une étanchéité et un isolement fiables des canaux et une capacité de charge élevée de la colonne.

Ce problème est résolu à l'aide d'une colonne de forage comprenant une tige extérieure et au moins une tige inté-
25- rieure disposée dans ladite tige extérieure de manière à former des canaux pour l'amenée séparée de fluides, lesdites tiges étant reliées entre elles au moyen d'un manchon de raccordement permettant d'assembler les tiges extérieures par filetage et de faire communiquer les tiges intérieures
30 entre elles, caractérisée, selon l'invention, en ce qu'au moins une tige intérieure de la colonne est pourvue d'une partie de raccordement inférieure disposée de manière concentrique par rapport à la tige extérieure, alors que le manchon de raccordement est constitué par plusieurs tubulures
35 concentriques rigidement liées entre elles et dont le nombre

dépend du nombre de parties de raccordement disposées de manière concentrique, et en ce qu'il est prévu dans ledit manchon de raccordement des moyens formant des canaux faisant communiquer entre elles les tiges intérieures correspondantes, le manchon de chaque section de la colonne de tiges étant disposé dans sa partie supérieure et étant lié rigidement par les extrémités inférieures de ses tubulures aux parties de raccordement concentriques des tiges intérieures, tandis que les extrémités supérieures des tubulures du manchon sont réalisées de manière à former un assemblage télescopique étanche avec les parties de raccordement inférieures des tiges intérieures de la section voisine, la partie inférieure des tiges extérieures de chaque section portant, rigidement fixé à elle, un élément de centrage annulaire disposé de manière à former un espace technologique entre lui et la partie de raccordement de la tige intérieure.

Ce mode de réalisation de la colonne de forage permet d'en augmenter la capacité de charge et la sécurité d'étanchement et d'isolement des canaux.

Il est préférable que, dans une colonne de forage comprenant trois tiges disposées de manière concentrique, les parties de raccordement des tiges intérieures soient réalisées sous forme de tronçons inférieurs faisant saillie par rapport à la tige extérieure et entrant en contact étanche avec les extrémités supérieures des tubulures du manchon, et que les moyens formant les canaux du manchon de raccordement soient réalisés sous forme d'espaces entre les tubulures, les tiges intérieures étant rigidement liées entre elles.

Le fait de réaliser les parties de raccordement des tiges intérieures de manière qu'elles fassent saillie permet de simplifier et de faciliter les opérations de visage des sections de tiges pour la formation de la colonne de forage.

Il est raisonnable que dans la tige extérieure de la colonne de forage soit disposée une tige intérieure concentrique divisée en deux canaux par une cloison longitudinale et pourvue d'une partie de raccordement réa-
5 lisée sous forme d'un tronçon inférieur faisant saillie par rapport à la tige extérieure et entrant en contact étanche avec la partie supérieure de la tubulure du manchon de raccordement, que les moyens formant les canaux du manchon de raccordement soit réalisés sous forme d'une
10 cloison transversale disposée à la jonction du manchon de raccordement avec la tige intérieure, ladite cloison fermant l'un des canaux de la tige intérieure et étant percée d'une ouverture dans laquelle est rigidement fixée une
15 tubulure inférieure inclinée pourvue d'une partie cylindrique disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure, la partie inférieure de la tige intérieure étant munie d'une cloison transversale disposée à une certaine distance de son extrémité, fermant un canal correspondant de la tige intérieure et percée d'une ouverture dans
20 laquelle est rigidement fixée une tubulure inférieure inclinée présentant une partie cylindrique disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure, le diamètre des parties cylindriques de la tubulure inclinée supérieure et la tubulure inclinée inférieure étant tel, que lorsque les
25 sections de tiges sont réunies en colonne, la partie cylindrique de la tubulure inclinée inférieure s'engage de manière étanche dans la partie cylindrique de la tubulure inclinée supérieure de la section supérieure suivante.

Le fait de doter la tige intérieure d'une cloison longitudinale permet de diminuer le poids de la colonne à trois
30 tiges, sans en diminuer la sécurité et la capacité de charge.

Il est avantageux de disposer dans la tige extérieure de la colonne de forage, de manière excentrique par rapport
35 à ladite tige, deux tiges intérieures parallèles fixes

rigidement sur un manchon de raccordement et dont les extrémités opposées au manchon de raccordement sont dotées d'une partie cylindrique de raccordement disposée de manière concentrique par rapport à la tige extérieure et dépassant au-delà de son extrémité, les moyens formant les canaux du manchon de raccordement étant réalisés sous forme d'une cloison transversale disposée à la jonction du manchon de raccordement avec les tiges intérieures, fermant la section de la tubulure du manchon de raccordement et percée d'ouvertures dans lesquelles sont fixées les extrémités des tiges intérieures et d'une tubulure inclinée inférieure dont l'une des extrémités est fixée dans l'une des ouvertures de la cloison et dont l'autre extrémité présente une partie cylindrique disposée de manière sensiblement coaxiale par rapport à la tige extérieure, la partie inférieure des tiges intérieures étant munie, à la jonction avec la partie de raccordement cylindrique, d'une cloison transversale fermant la section de la partie de raccordement et percée d'ouvertures dans lesquelles sont fixées les extrémités des tiges intérieures, et l'une des ouvertures étant pourvue d'une tubulure inclinée supérieure présentant une partie cylindrique disposée de manière sensiblement coaxiale par rapport à la tige extérieure, le diamètre des parties cylindriques des tubulures inclinées supérieure et inférieure étant tel, que lorsque les sections de tiges sont réunies en colonne, la partie cylindrique de la tubulure inclinée inférieure s'engage de manière étanche dans la partie cylindrique de la tubulure inclinée supérieure de la section supérieure suivante.

La disposition excentrique des tiges intérieures permet d'obtenir dans la colonne des canaux multiples (plus de 3) et d'en diminuer le poids par rapport à la colonne à tiges intérieures concentriques.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts,

détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description détaillée qui va suivre de différents modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins non
5 limitatifs annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue d'ensemble de la colonne de forage à tiges intérieures concentriques, d'après l'invention;
- la figure 2 est la coupe II-II de la figure 1;
- 10 - la figure 3 représente une vue d'ensemble de la colonne à tige intérieure cloisonnée, d'après l'invention;
- la figure 4 est la coupe IV-IV de la figure 3;
- la figure 5 est la coupe V-V de la figure 3;
- la figure 6 représente une vue d'ensemble de la
15 colonne à tiges intérieures parallèles;
- la figure 7 est la coupe VII-VII de la figure 6.

La colonne de forage faisant l'objet de l'invention comprend une tige extérieure 1 (figure 1) dans laquelle sont disposées des tiges intérieures 2, 3 qui forment des
20 canaux 4, 5, 6 pour l'amenée séparée de fluides et qui sont reliées entre elles par un manchon de raccordement 7. Le manchon de raccordement 7 est relié aux tiges extérieures 1, 10 par les parties filetées 8, 9. Les tiges intérieures 2, 3 sont dotées de parties inférieures de raccordement 11, 12 disposées de manière concentrique par rapport à la tige
25 extérieure 1. Le manchon de raccordement 7 (figure 2) est réalisé sous forme de plusieurs tubulures concentriques 13, 14 rigidement liées entre elles et est muni de moyens 15 qui forment dans ledit manchon des canaux 16, 17, 18. Le
30 manchon de raccordement 7 est disposé dans la partie supérieure de chaque section 19 de la colonne de tiges et est rigidement lié aux tiges intérieures 20, 21 par les extrémités inférieures des tubulures 13, 14.

Les parties inférieures de raccordement 11, 12 des
35 tiges intérieures 2, 3 sont réalisées de manière à pouvoir

être reliées de manière télescopique et étanche aux extrémités supérieures des tubulures 13, 14 du manchon de raccordement 7 à l'aide d'éléments d'étanchéité 22.

5 La section supérieure 23 de la colonne de tiges de forage porte sur sa partie inférieure un élément de centrage annulaire 24 fixé rigidement et disposé de manière à former un espace 25 avec la partie de raccordement de la tige intérieure 2. Les parties de raccordement 11, 12 sont réalisées sous forme de tronçons faisant saillie par rapport à la tige extérieure.

10 Les tiges intérieures 2, 3 sont rigidement liées entre elles en bas par une bague 26 percée de trous 27 de communication avec les canaux 17 du manchon de raccordement 7, alors que l'élément annulaire 24 est fixé sur la tige
15 extérieure 1 et pourvu d'un canal 28 de communication avec les canaux 18 du manchon de raccordement 7.

La colonne de forage peut comprendre une tige intérieure 29 (figure 3) disposée de manière concentrique dans la tige extérieure 30 et divisée en deux canaux 32, 33 (figure 4)
20 par une cloison 31. La partie de raccordement de la tige intérieure 29 est réalisée sous forme d'un tronçon 34 dépassant de la tige extérieure 30 et entrant en contact étanche avec la partie supérieure de la tubulure 35 du manchon de raccordement 36.

25 La tige intérieure 37 de la section inférieure est munie d'une cloison transversale 38 (figure 5) disposée à sa jonction avec le manchon de raccordement 36 et percée d'une ouverture 39 dans laquelle est rigidement fixée une tubulure inclinée supérieure 40 pourvue d'une partie cylindrique 41
30 disposée de façon sensiblement coaxiale à la tige extérieure 30.

La tige intérieure 29 est dotée d'une cloison transversale 42 disposée à une certaine distance de son extrémité et percée d'une ouverture dans laquelle est rigidement fixée
35 une tubulure inclinée 43 présentant une partie cylindrique

44 disposée de façon coaxiale par rapport à la tige extérieure 30.

Les diamètres des parties de raccordement 41, 44 sont tels que lorsque les sections sont réunies en
5 colonne, les parties cylindriques 41 des sections inférieures s'engagent de manière étanche dans la partie cylindrique 44 de la section supérieure.

La colonne de forage peut comprendre des tiges intérieures disposées de manière excentrique et une
10 tige extérieure 45 (figure 6) dans laquelle sont disposées parallèlement des tiges intérieures 46, 47 fixées rigidement sur un manchon de raccordement 48. A leur extrémité opposée au manchon de raccordement 48, les tiges intérieures de la section supérieure sont munies
15 d'une partie cylindrique de raccordement 49 disposée de façon concentrique par rapport à la tige extérieure 45 et dotée d'une partie en saillie 50.

Les tiges intérieures 46, 47, dans la zone de leur jonction avec le manchon de raccordement 48, sont pourvues
20 de moyens de formation de canaux, réalisés sous forme d'une cloison transversale 51 percée d'ouvertures 52, 53 pour la fixation des tiges intérieures et d'une tubulure inclinée supérieure 54 dont l'extrémité présente une partie cylindrique 55 coaxiale à la tige extérieure 45.

Les tiges intérieures 56, 57 de la section supérieure sont dotées d'une cloison 58 (figures 6,7) fermant la section de la partie de raccordement et percée d'ouvertures
25 dans lesquelles sont fixées les extrémités des tiges intérieures 56, 57 (figure 6). L'une des ouvertures est dotée d'une tubulure inclinée 59 présentant une partie cylindrique 60 disposée de manière concentrique par rapport
30 à la tige extérieure 45.

Le diamètre des parties cylindriques 55, 60 des tubulures 54, 59 est tel, que lorsque les sections de tiges

sont assemblées en colonne, la partie cylindrique 55 de la tubulure inclinée 54 s'engage de manière étanche dans la partie cylindrique 60 de la tubulure inclinée 59 de la section supérieure.

5 Le montage des sections 19, 23 des tiges de forage (figure 1) pendant leur fabrication se fait dans l'ordre suivant: sur le manchon de raccordement 7 on fixe rigide-
ment les tiges intérieures 20, 21, puis on introduit celles-ci dans la tige extérieure 10 et on les fixe à l'aide du
10 filetage 9, en engageant la partie inférieure des tiges intérieures dans l'élément de centrage annulaire 24 comme cela est indiqué, à titre d'exemple, pour la section supérieure 23 sur la figure 1, où la partie inférieure de la tige intérieure 2 est disposée dans l'élément de centrage
15 annulaire 24 de manière à ménager un espace libre 25.

Pour réunir en colonne les sections 19, 23, ainsi montées, des tiges de forage, on procède comme suit.

On introduit les tronçons en saillie des parties de raccordement 11, 12 des tiges intérieures 2, 3 dans les
20 tubulures 13, 14 du manchon de raccordement 7 et l'on fixe les sections 23 et 19 à l'aide du filetage 8 de manière que les parties de raccordement 11, 12 des tiges intérieures s'engagent de manière étanche dans les parties d'extrémité des tubulures 13, 14.

25 Grâce à l'espace libre technologique 25 entre l'élément de centrage annulaire 24 et la tige intérieure 2, l'assemblage fileté 8 est réalisé indépendamment de la jonction télescopique des parties de raccordement 11, 12 des tiges intérieures 2, 3 avec les tubulures 13, 14 du
30 manchon de raccordement 7, ce qui assure la sécurité d'étanchement et d'isolement des canaux 4, 5, 6.

L'assemblage des sections 61, 62 (figure 3) des tiges de forage est effectué d'une façon analogue. La partie 34 (faisant saillie par rapport à la tige extérieure 30) de

la tige intérieure 29 de la section 62 est introduite dans la tubulure 35 du manchon de raccordement 36, puis la tige extérieure 30 est fixée sur le manchon de raccordement 36 à l'aide du filetage 63.

5 Pendant la fixation des sections 61, 62, la partie de raccordement 34 et la partie cylindrique 41 de la tubulure 40 sont introduites de manière étanche respectivement dans la tubulure 35 du manchon de raccordement 36 et dans la partie cylindrique 44 de la tubulure 43.

10 Pendant l'assemblage des sections à tiges intérieures excentriques (figure 6), la partie dépassante 50 de la partie de raccordement 49 et la partie cylindrique 55 de la tubulure 54 sont introduites de manière étanche respectivement dans la tubulure 64 du manchon de raccordement 48
15 et dans la partie cylindrique 60 de la tubulure 59.

REVENDICATIONS

1. Colonne de forage comprenant une tige extérieure (1) et au moins une tige intérieure (2,3) logée à l'intérieur de ladite tige extérieure, lesdites tiges formant entre elles des canaux pour l'amenée séparée de fluides et étant liées entre elles au moyen d'un manchon de raccordement (7) assurant l'assemblage par filetage (8, 9) des tiges extérieures (1,10) et la communication des tiges intérieures (2, 3) entre elles, caractérisée en ce qu'au moins une tige intérieure de la colonne est dotée d'une partie inférieure de raccordement (11, 12) disposée concentriquement à la tige extérieure (1), le manchon de raccordement (7) étant réalisé sous forme de plusieurs tubulures concentriques (13, 14) liées rigidement entre elles et dont le nombre dépend du nombre de parties de raccordement disposées concentriquement, ledit manchon comportant des moyens (15) de formation de canaux (16, 17, 18) servant à faire communiquer entre elles les tiges intérieures (2, 3) correspondantes, le manchon de raccordement (7) de chaque section (19) de la colonne étant disposé dans sa partie supérieure et rigidement lié par les extrémités inférieures de ses tubulures (13, 14) aux parties de raccordement concentriques des tiges intérieures (20, 21), les extrémités supérieures des tubulures (13, 14) du manchon de raccordement (7) étant réalisées de manière à assurer un assemblage télescopique étanche avec les parties inférieures de raccordement (11, 12) des tiges intérieures (2, 3) de la section voisine (23), tandis qu'à la partie inférieure des tiges extérieures (1, 10) de chaque section (19, 23) est rigidement fixé un élément annulaire de centrage (24) disposé de manière à former un espace libre (25) entre lui et la partie de raccordement de la tige intérieure (2).

2. Colonne de forage selon la revendication 1, comprenant trois tiges disposées concentriquement, carac-

térisée en ce que les parties de raccordement (11, 12) tiges intérieures (2, 3) sont réalisées sous forme de tronçons inférieurs faisant saillie par rapport à la tige extérieure (1) et entrant en contact étanche avec
5 les extrémités supérieures des tubulures (13, 14) du manchon de raccordement (7), et en ce que les moyens (15) du manchon de raccordement (7) qui forment les canaux (16, 17, 18) sont réalisés sous forme d'espaces libres entre les tubulures, les tiges intérieures (2, 3)
10 étant liées entre elles rigidement.

3. Colonne de forage selon la revendication 1, caractérisée en ce que dans la tige extérieure (30) est disposée une tige intérieure concentrique (29) partagée en deux canaux (32, 33) par une cloison longitudinale
15 (31) et comportant une partie de raccordement réalisée sous forme d'un tronçon inférieure (34) faisant saillie par rapport à la tige extérieure (30) et entrant en contact étanche avec la partie supérieure de la tubulure (35) du manchon de raccordement (36), les moyens formant les
20 canaux du manchon de raccordement (36) étant réalisés sous forme d'une cloison transversale (38) disposée à la jonction du manchon de raccordement (36) avec la tige intérieure (37), fermant l'un des canaux de la tige intérieure (37) et percée d'une ouverture (39) dans laquelle est rigidement
25 fixée une tubulure inclinée inférieure (40) présentant une partie cylindrique (41) disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure (30), la partie inférieure de la tige intérieure (29) étant pourvue d'une cloison transversale (42) disposée à une certaine distance de son extré-
30 mité, fermant le canal correspondant de la tige intérieure et percée d'une ouverture dans laquelle est rigidement fixée une tubulure inclinée inférieure (43) présentant une partie cylindrique (44) disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure (30), le diamètre des parties
35 cylindriques (44, 41) des tubulures inclinées supérieure

et inférieure (43, 40) étant tel, que lorsque les sections de tiges sont assemblées en colonne, la partie cylindrique (41) de la tubulure inclinée (40) de la section inférieure s'engage de manière étanche dans la partie cylindrique (44) de la tubulure inclinée (43) de la section supérieure suivante.

4. Colonne de forage selon la revendication 1, caractérisée en ce que dans la tige extérieure (45) sont disposées, excentriquement à celle-ci, deux tiges intérieures parallèles (46, 47) fixées rigidement sur un manchon de raccordement (48) et dont les extrémités opposées au manchon de raccordement (48) comportent une partie cylindrique de raccordement (49) disposée concentriquement à la tige extérieure (45) et faisant saillie par rapport à son extrémité (50), les moyens formant les canaux du manchon de raccordement (48) étant réalisés sous forme d'une cloison transversale (51) disposée à la jonction du manchon de raccordement avec les tiges intérieures (46, 47), fermant la section de la tubulure du manchon de raccordement (48) et percée d'ouverture (52, 53) dans lesquelles sont fixées les extrémités des tiges intérieures (46, 47) et d'une tubulure inclinée inférieure (54) dont l'une des extrémités est fixée dans l'une des ouvertures de la cloison (51) et dont l'autre extrémité présente une partie cylindrique (55) disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure (45), la partie inférieure des tiges intérieures (56, 57) étant pourvue d'une cloison transversale (58) disposée à leur jonction avec la partie cylindrique de raccordement (49), fermant la section de la partie de raccordement et percée d'ouvertures dans lesquelles sont fixées les extrémités des tiges intérieures (56, 57) et l'une desdites ouvertures étant munie d'une tubulure inclinée supérieure (59) présentant une partie cylindrique (60) disposée de manière sensiblement coaxiale à la tige extérieure (45), le diamètre

des parties cylindriques (55, 60) des tubulures inclinées supérieure et inférieure (59, 54) étant tel que, lors de l'assemblage des sections de tiges en colonne, la partie cylindrique (55) de la tubulure inclinée inférieure (54) 5 s'engage de manière étanche dans la partie cylindrique (60) de la tubulure inclinée supérieure (59) de la section supérieure suivante.

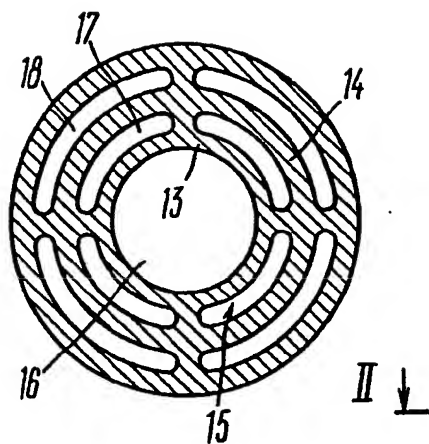


FIG. 2

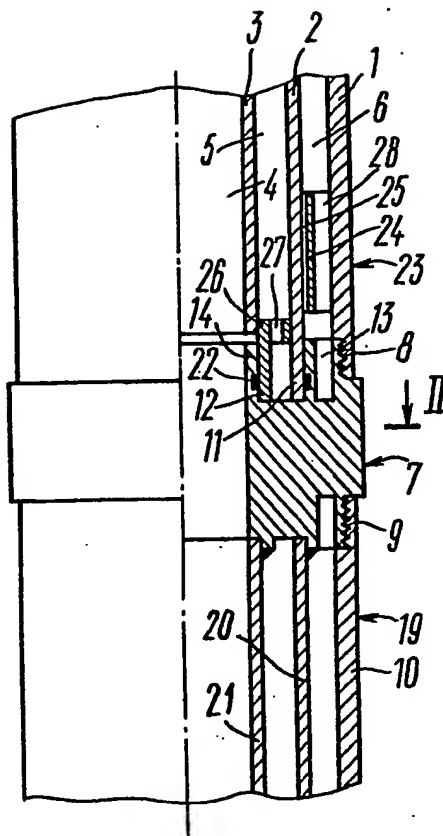
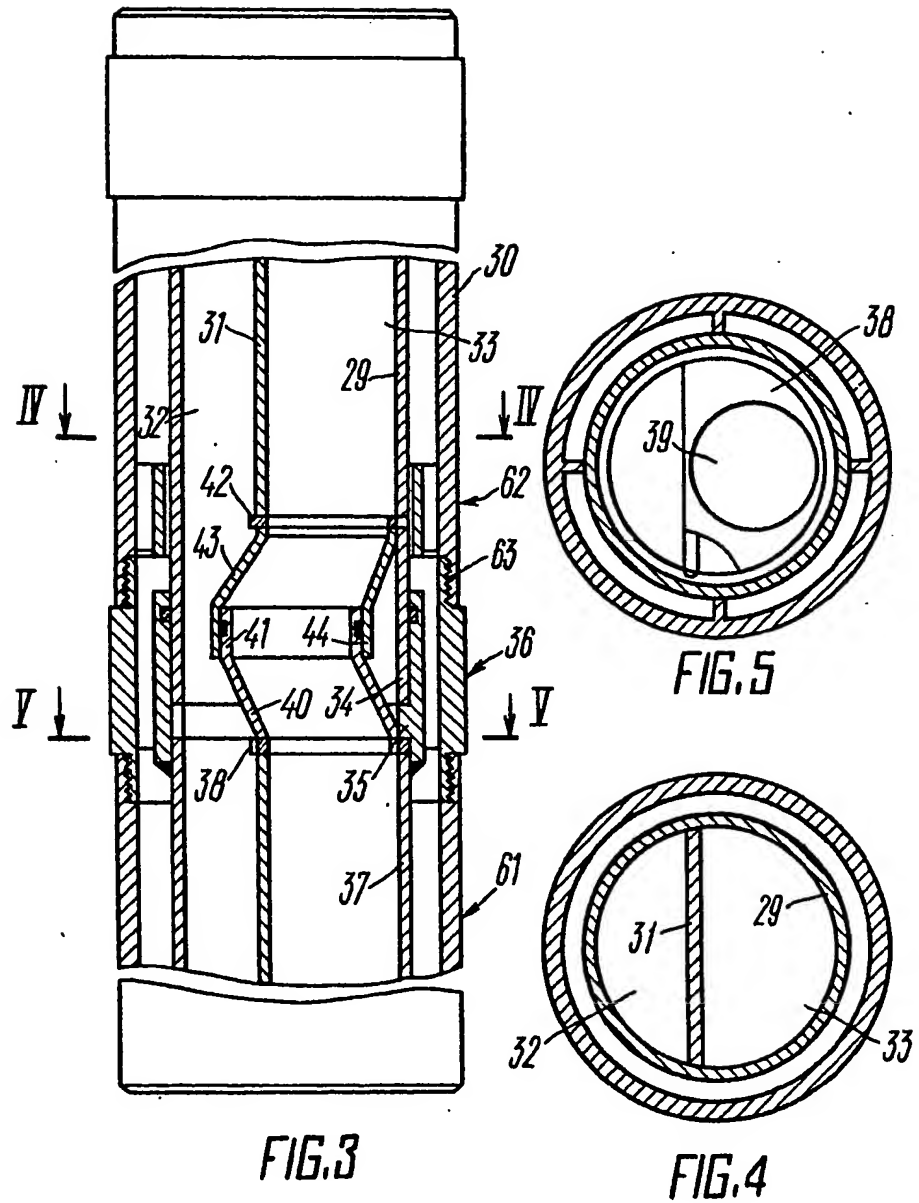


FIG. 1



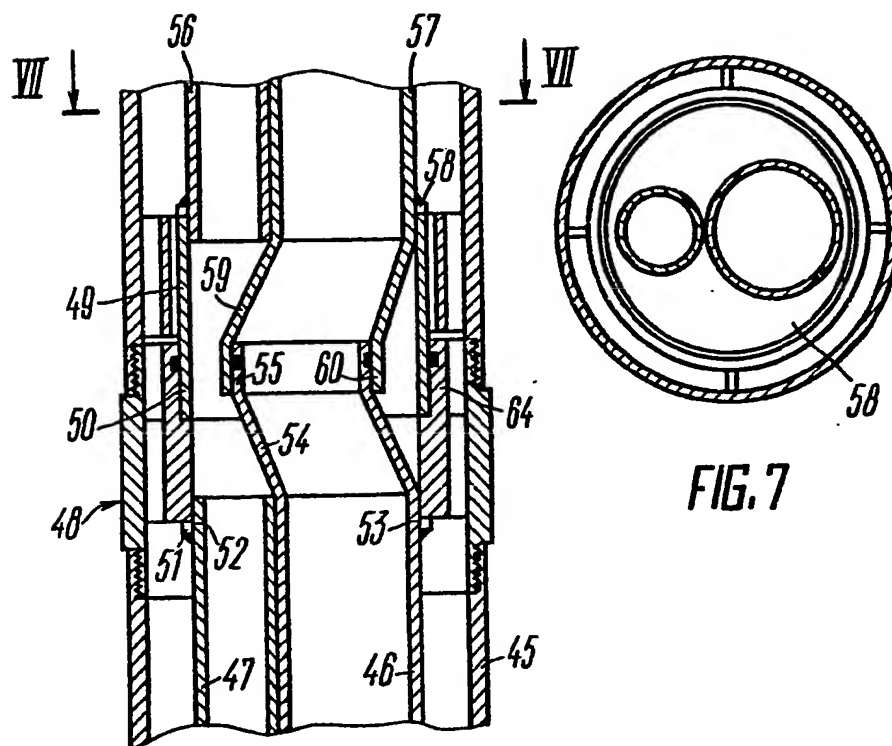


FIG. 6

FIG. 7